

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-073862

(43)Date of publication of application : 09.03.1992

(51)Int.CI.

H01M 4/02

H01M 10/40

(21)Application number : 02-180090

(71)Applicant : YUASA CORP

(22)Date of filing : 06.07.1990

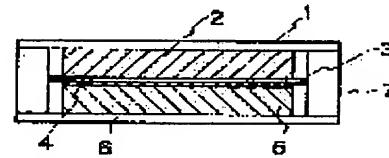
(72)Inventor : YOSHIHISA HIROYOSHI  
IMACHI HIROSHI  
KURIYAMA KAZUYA

## (54) LITHIUM SECONDARY BATTERY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve discharge characteristic, cycle characteristic and productivity by using a negative electrode in which a lithium layer is formed by coating on a negative electrode surface consisting of carbon formed on a collector.

**CONSTITUTION:** A coated negative electrode consisting of carbon and a binder is provided on the inner surface of a negative electrode collector and outer cell 6, and the surface of the negative electrode 5 is coated with lithium 4 sufficient to be doped in the carbon negative electrode. A positive electrode 2 having a separator 3 placed thereon and the negative electrode 4 are superposed to each other so that they are mutually opposed, and a battery assembled while vacuuming the inner part of the battery so as not to form an air bank between both the layers, and allowed to stand dope the coated lithium 4 in carbon. As the battery inner part is held vacuum at this time, an external pressure is added, if the lithium 4 is doped in the carbon and disappears, and the separator 3 is closely adhered to the negative electrode 5. Thus, a lithium secondary battery excellent in discharge characteristic, cycle characteristic and productivity can be obtained.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑯ 公開特許公報 (A) 平4-73862

⑮ Int. Cl. 5

H 01 M 4/02  
10/40

識別記号

庁内整理番号

D 8939-4K  
Z 8939-4K

⑯ 公開 平成4年(1992)3月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 リチウム二次電池

⑯ 特願 平2-180090

⑯ 出願 平2(1990)7月6日

⑯ 発明者 吉久 洋 悅 大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

⑯ 発明者 井 町 宏 大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

⑯ 発明者 栗 山 和哉 大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

⑯ 出願人 湯浅電池株式会社 大阪府高槻市城西町6番6号

日月 年月

究開発が行われたい。

## 1. 発明の名称

リチウム二次電池

炭素を負極とする従来のリチウム二次電池は、予め電気化学的な方法で炭素にリチウムをドープし、このリチウムをドープした炭素をバインダーと混練して負極集電体上に塗布して負極とするか、あるいは、未ドープの炭素をバインダーと混練して集電体上に塗布し、固化した後、対極にリチウムを用いて電気化学的な方法で炭素にリチウムをドープしていた。上記従来の負極は、ドープの工程が煩雑で費産に通用できないという欠点があった。

## 2. 特許請求の範囲

集電体上に形成された炭素からなる負極表面に、コーティングによりリチウム層を形成した負極を用いたことを特徴とするリチウム二次電池。

この欠点を改良するべく、炭素の層を形成させた負極集電体の一部分に必要量のリチウムを接触させることにより、電池に組込まれた時に、炭素とリチウムが短絡状態となるようにして、電気化学的に炭素にリチウムをドープさせる提案がある。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明はリチウムを吸収させた炭素を負極とするリチウム二次電池に関するものである。

## 従来技術とその問題点

リチウムを吸収させた炭素を負極とするリチウム二次電池は、充放電の繰返しに伴う、リチウム表面へのデンドライトの生成がなく、金属リチウムを負極とするリチウム二次電池に比べ、充放電サイクル性能において優れている。

又、化学的に反応性の高いリチウムを用いないので、安全性が高い。従って、近年活発な研

究開発が行われたい。

この提案の負極は、リチウムと炭素間の距離に部分的な隔りがあり、リチウムに近い部分の炭素のみが優先的にドープされるのに対し、リ

チウムから遠い部分の炭素はドープされにくく、均一なドープが困難であった。

又、ドープが完了した時、リチウムが消費されるためリチウムがあった部分の集電体と炭素の界面に空間を生じ、集電体と炭素間の密着性が悪くなるという欠点があった。

#### 発明の目的

本発明は上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、リチウムのドープが均一でしかも集電体と炭素との密着性が良好であり、放電特性及びサイクル特性さらに生産性に優れたりチウム二次電池を提供することを目的とするものである。

#### 発明の構成

本発明は上記目的を達成するべく、

集電体上に形成された炭素からなる負極表面に、コーティングによりリチウム層を形成した負極を用いたことを特徴とするリチウム二次電池である。

#### 実施例

投させ正極の内面に載置した。

負極集電体兼外殻の内面にコーティングされた炭素及びバインダーからなる負極がある。尚、負極の表面には、炭素負極にドープされるだけのリチウムがコーティングされている。リチウムのコーティングは、不活性ガス中で溶解させたりチウムをコーティングにより炭素負極の表面に塗布する。尚、このコーティング法は、リチウム層に比べ薄い層が形成できる点、炭素の表面前面にコーティング層を形成できる点、生産性が高い点で優れた方法である。

セバレータを載置した正極と負極が相対向するように重ね、各層間に空気滞りが生じないように、電池の内部を真空に引きながらヒートシールにより電池を組立てた。シールには、弹性ポリオレフィン等の熱融着性の樹脂からなる意状のものを用いた。

組立てられた電池を放置し、コーティングされたリチウムを炭素中にドープさせる。この時電池内部が真空に保持されているので、炭素負

以下、本発明の詳細について一実施例により説明する。

第1図は本発明の一実施例を示したリチウム二次電池の断面図であり、組立直後の電池であり、第2図は同電池のリチウムがドープされた同図であり、第3図は従来のリチウム二次電池の組立直後の電池を示した断面図、第4図は従来電池のリチウムがドープされた同図である。

ここで、1は正極集電体、2は正極、3はセバレータ、4はリチウムコーティング層、5は負極、6は負極集電体、7はシール、8はリチウム層、9は空間である。正極集電体兼外殻はステンレス層又はステンレス板から成る。この内面に、T：S、やV：O、等の正極作用物質とカーボンブラック等の導電性剤及びバインダーからなる正極は、コーティング等によりフィルム状に形成されている。セバレータはポリエチレンやポリプロピレンの微孔膜や不織布にしC：O、-P-C（プロピレンカーボネート）/DME（ジメトキシエタン）等の電解液を含

極の表面にコーティングされていたリチウムが炭素にドープされて消失しても外部から圧力が加わり、セバレータと負極が密着するので、良好な電池特性が得られる。

比較のために、従来のリチウム二次電池を第3図と第4図に示した。正極及びセバレータについて、前記の本発明のリチウム二次電池と同様である。

負極は、負極集電体の内面にリチウム層を接着し、その上に炭素負極を載置して形成されている。この正極、負極、セバレータにより、電池を組立てた。（第3図）

放置によりリチウムが炭素にドープされた後、リチウムが占めていた部分が空間として残った状態が第4図である。

集電体と負極の間に空間があり、接触が悪い。又、リチウム近傍の炭素にリチウムが優先的にドープされるので、リチウムの分布が不均一である。

本発明の電池と従来品の電池とを放電試験し

て放電特性を第5図に示した。尚、組み込んだリチウムが全て放電された時の容量を100とした。

第6図にサイクル特性の比較を示した。

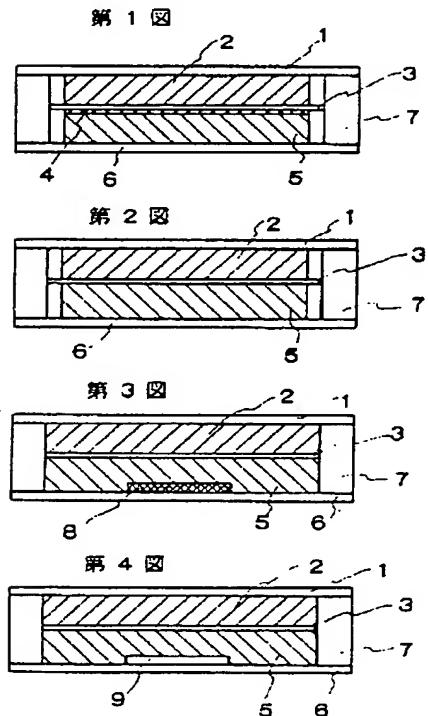
第5図・第6図の結果より本発明の電池が優れた特性を有している。

#### 発明の効果

上述した如く、本発明のリチウム二次電池は、リチウムのドープが均一でしかも電極と炭素との密着性が良好であり、放電特性及びサイクル特性さらに生産性に優れたりチウム二次電池を提供することが出来るので、その工業的価値は極めて大である。

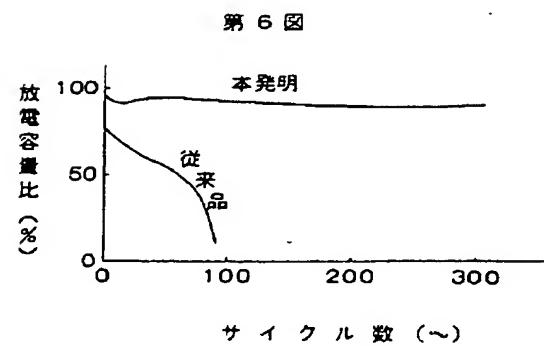
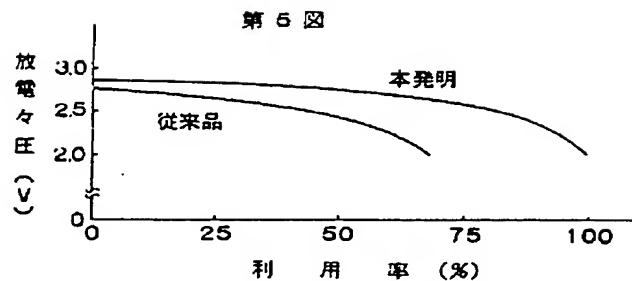
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示したリチウム二次電池の断面図（組立直後）、第2図はリチウムドープ後の同電池の断面図、第3図は従来のリチウム二次電池の断面図（組立直後）、第4図はリチウムドープ後の同電池の断面図である。



1 … 正極集電体	2 … 正極
3 … セパレータ	
4 … リチウムコーティング層	5 … 負極
6 … 負極集電体	7 … シール
8 … リチウム箔	9 … 空間

出願人 堀浅電池株式会社



特許平4-73862 (4)

手 続 補 正 書 (方式)

平成 3 年 7 月 29 日

特許庁 長官 殿

1. 事件の表示

平成 2 年 特許第 180090 号

2. 発明の名称

リチウム二次電池

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

郵便番号 560 電話 高岡 (0725) 75-5501

住所 大阪府高槻市城西町6番6号

名称 668 湯浅電池株式会社

代表者 湯浅 勝久

平成 2 年 9 月 25 日

4. 補正命令の日付

平成 2 年 9 月 25 日

5. 補正により増加する発明の数 0

6. 補正の対象 明細書の図面の記載と説明の誤り

7. 補正の内容 別紙の添付書

1) 明細書第 7 頁第 15 行～第 20 行「第 1 図は…である。」を

「第 1 図は本発明の一実施例を示したリチウム二次電池の断面図（組立直後）、第 2 図はリチウムドープ後の同電池の断面図、第 3 図は従来のリチウム二次電池の断面図（組立直後）、第 4 図はリチウムドープ後の同電池の断面図、第 5 図は利用率と放電電圧との関係図、第 6 図はサイクル数と放電容量比との関係図である。」に訂正する。

以上

